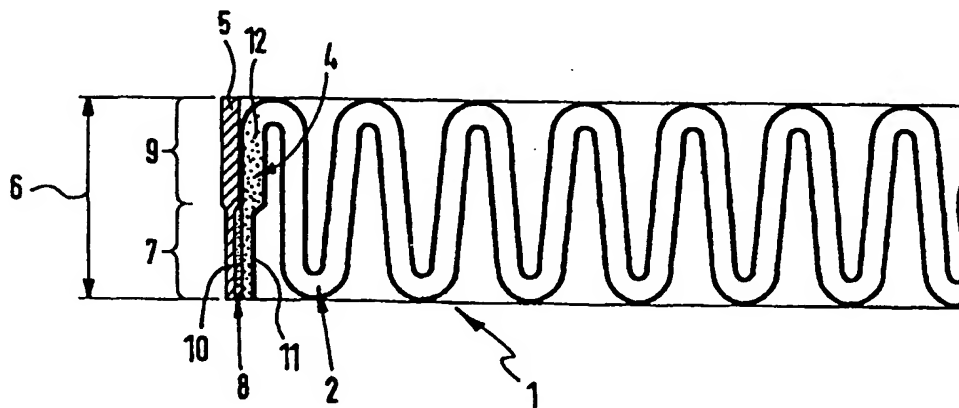




(51) Internationale Patentklassifikation 7 : B01D 46/52, 29/01		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/18489 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. April 2000 (06.04.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03016 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. September 1999 (17.09.99) (30) Prioritätsdaten: 198 44 874.0 30. September 1998 (30.09.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 54, D-70376 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Horst [DE/DE]; Bangertstrasse 50, D-71336 Waiblingen (DE). WAIBEL, Hans [DE/DE]; Kocherstrasse 4, D-71686 Remseck (DE). (74) Anwalt: BERNHARD, Uwe; Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusch, Waiblinger Strasse 11, D-70372 Stuttgart (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: PLATE FILTER ELEMENT FOR AN AIR FILTER

(54) Bezeichnung: PLATTENFILTERELEMENT FÜR EIN LUFTFILTER



(57) Abstract

The invention relates to a plate filter element (1) for an air filter comprising a zigzag-shaped, folded strip material (2) made of an activated carbon nonwoven material. The aim of the invention is to improve the dimensional stability of the activated carbon nonwoven material, especially in the area of an end fold. To this end, the invention provides that an end fold (4) of the strip material comprises a sealing which is formed by gluing or fusing an upper side with an underside of the activated carbon nonwoven material.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Plattenfilterelement (1) für ein Luftfilter mit einem zick-zack-förmig gefalteten Bahnenmaterial (2) aus einem Aktivkohlevlies. Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, bei einem derartigen Plattenfilterelement die Formstabilität des Aktivkohlevlieses, insbesondere im Bereich einer Endfalte, zu verbessern. Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Endfalte (4) des Bahnenmaterials eine Versiegelung aufweist, die durch eine Verklebung oder durch eine Verschweißung einer Oberseite mit einer Unterseite des Aktivkohlevlieses gebildet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	RS	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabon	LV	Lettland	SZ	Sswailand
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Plattenfilterelement für ein Luftfilter

Die Erfindung betrifft ein Plattenfilterelement für ein Luftfilter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Bekannte Plattenfilterelemente weisen ein zick-zack-förmig gefaltetes Bahnenmaterial auf, das aus einem Aktivkohlevlies gebildet ist. Ein solches Aktivkohlevlies weist wenigstens eine Oberseite aus Vliesmaterial und eine Unterseite aus Vliesmaterial auf, wobei zwischen Ober- und Unterseite Aktivkohle-Partikel angeordnet sind. Die Aktivkohle-Partikel können dabei mittels Klebstoff an den einander zugewandten Innenseiten der Vliesoberseite und der Vliesunterseite anhaften. Dieser Schichtaufbau bildet einen verformbaren Vlies-Verbund, wobei die Aktivkohle-Partikel zwischen den Vliesschichten relativ lose gehaltert sind, so daß sich insbesondere an den Randbereichen des Aktivkohlevlieses Aktivkohle-Partikel vom Vlies-Verbund lösen können.

An quer zu den Falten verlaufenden Seitenrändern des Bahnenmaterials sind Seitenbänder oder Seitenleisten befestigt, die unter anderem dazu dienen, dem zick-zack-förmig gefalteten Aktivkohlevlies eine Formstabilität zu geben. Durch diese das gefaltete Aktivkohlevlies seitlich einfassenden Sei-

tenleisten kann außerdem ein seitliches Austreten von Aktivkohle-Partikeln aus dem Verbund verhindert werden. Die Seitenleisten sollen außerdem regelmäßig eine Dichtfunktion übernehmen.

Bei den Endfalten des gefalteten Aktivkohlevlieses können jedoch weiterhin Aktivkohle-Partikel aus dem Vlies-Verbund austreten. Außerdem kann der Vlies-Verbund an den Endfalten relativ leicht beschädigt werden, insbesondere aufspießen. Das heißt, die Vliessschichten können sich voneinander lösen. Das Einbringen eines auf diese Weise beschädigten Aktivkohlevlieses in eine für die Endfalte vorgesehene Einfassung entweder in einem speziellen Rahmen des Plattenfilterelementes oder direkt in einem Filtergehäuse, wird dadurch erschwert. Die Endfalte des Bahnenmaterials ist durch ihre Anbindung an die Seitenleisten zudem einer relativ hohen Biegespannung ausgesetzt, die insbesondere in der Mitte zwischen den Seitenleisten ein Auswölben dieser Endfalte in Längsrichtung der Seitenleisten bewirken. Durch diese Spannung wird das Aufspießen bzw. das Auftrennen der Schichten des Aktivkohlevlies-Verbundes begünstigt bzw. unterstützt.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, bei einem Plattenfilterelement der eingangs genannten Art die Formstabilität des Aktivkohlevlieses zu verbessern.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Plattenfilterelement mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, an der freiliegenden Endkante des Bahnenmaterials die Oberseite des

Aktivkohlefilters mit der Unterseite des Aktivkohlevlieses dicht zu verbinden, so daß einerseits ein Aufspießen des Aktivkohlevlies-Verbundes bzw. ein Lösen der Oberschicht von der Unterschicht erschwert und andererseits ein Austreten von Aktivkohle-Partikeln aus dem Aktivkohlevlies im Bereich der Endfalte verhindert wird. Um dies zu erreichen, schlägt die Erfindung vor, die Endfalte bzw. deren Endkante mit einer Versiegelung zu versehen. Eine solche Versiegelung wird dabei durch eine Verklebung oder durch eine Verschweißung der Oberseite mit der Unterseite des Aktivkohlevlieses erreicht.

Vorzugsweise wird die Verklebung zur Ausbildung der Versiegelung mit Hilfe eines Klebstoffes ausgebildet, der dazu die miteinander zu verklebenden Elemente zumindest teilweise durchdringt und einbettet. Alternativ kann die Verklebung auch dadurch erzielt werden, daß eines der miteinander zu verklebenden Elemente durch Schmelzen mehr oder weniger verflüssigt wird, wobei das verflüssigte Element in ein nicht verflüssigtes Element eindringt und dieses zumindest teilweise durchdringt und in der Schmelze einbettet.

Eine Verschweißung zur Ausbildung der Versiegelung kann z.B. dadurch erzielt werden, daß die miteinander zu verschweißen- den Elemente durch Schmelzen verflüssigt werden und dabei miteinander verschmelzen.

Um die Formstabilität der Endfalte weiter zu steigern, wird bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, das Bahnenmaterial im Bereich der Versiegelung zu komprimieren.

Auf diese Weise wird die Festigkeit der zwischen den miteinander verbundenen Elementen ausgebildeten Anbindung erhöht.

Für die Herstellung des erfindungsgemäßen Plattenfilterelementes wird außerdem ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 11 vorgeschlagen. Demnach wird für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Plattenfilterelementes ein Ultraschall-Verschweißen bevorzugt, wobei das Ultraschall-"Verschweißen" hier sowohl eine Verschweißung, bei der zwei miteinander zu verbindende Elemente mehr oder weniger verflüssigt werden und so aneinander anschmelzen oder miteinander verschmelzen, als auch eine Verklebung umfaßt, bei der eines von zwei miteinander zu verbindenden Elementen mehr oder weniger verflüssigt wird und das nicht verflüssigte Element zumindest teilweise durchdringt und in der gebildeten Schmelze einbettet.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf den für die Endfalte vorgesehenen Bereich des Bahnenmaterial zunächst ein Endband aufgelegt, das mit einer Heißschmelzkleber-Schicht ausgestattet ist. Durch den daran anschließenden Ultraschall-Schweißvorgang wird diese Heißschmelzkleber-Schicht verflüssigt, so daß der flüssige Heißschmelzkleber sowohl das aus einem Vliesmaterial gebildete Endband als auch das Oberseitenvlies und das Unterseitenvlies des Aktivkohlevlieses sowie dazwischen angeordnete Aktivkohle-Partikel durchdringt, wobei diese miteinander zu verbindenden Elemente in den Heißschmelzkleber eingebettet werden. Auf diese Weise wird eine effiziente Versiegelung mit großer formstabilisierender Wirkung erreicht. Dieses Verfahren kann vorzugsweise dadurch

verbessert werden, daß während des Ultraschall-Schweißvorganges die miteinander zu verbindenden Bestandteile, wie z.B. das Endbandvlies und das Aktivkohlevlies, komprimiert werden.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Plattenfilterelementes ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Plattenfilterelement nach der Erfindung,

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht entsprechend den Schnittlinien II in Fig. 1 bei einem vergrößerten Maßstab.

Entsprechend Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßes Plattenfilterelement 1 ein zick-zack-förmig gefaltetes Bahnenmaterial

aus einem Aktivkohlevlies 2 auf. Quer zu den Falten des Aktivkohlevlieses 2 ist das Plattenfilterelement 1 durch Seitenleisten oder Seitenbänder 3 seitlich eingefast. Vorzugsweise bestehen die Seitenbänder 3 aus einem Vliesmaterial und sind mit den Enden der Falten verschweißt oder verklebt. Durch die Befestigung der Seitenbänder 3 an den Falten des Aktivkohlevlieses 2 kann für die Zick-Zack-Form des gefalteten Aktivkohlevlieses 2 eine Formstabilität gewährleistet werden. Außerdem bilden die Seitenbänder 3 eine Dichtung.

An einer in den Fig. 1 und 2 dargestellten linken Endfalte 4 ist ein Endband 5 befestigt. Das Endband 5 weist dabei etwa dieselbe Höhe 6 wie die Endfalte 4 auf. Die Anbindung des Endbandes 5 an die Endfalte 4 erfolgt jedoch nicht über die gesamte Höhe 6, sondern nur in einem Teilbereich 7, der in Fig. 2 mit einer geschweiften Klammer gekennzeichnet ist und sich etwa über die untere Hälfte der Höhe 6 erstreckt.

Entsprechend Fig. 2 ist das Endband 5 auf der von den übrigen Falten des Aktivkohlevlieses 2 abgewandten Außenseite der Endfalte 4 angebracht. Ebenso ist eine Ausführungsform möglich, bei der das Endband 5 auf der den übrigen Falten des Aktivkohlevlieses 2 zugewandten Innenseite der Endfalte 4 befestigt ist.

Im Teilbereich 7, in dem die Anbindung des Endbandes 5 an die Endfalte 4 ausgebildet ist, sind die Dicke der Endfalte 4 und die des Endbandes 5 gegenüber dem außerhalb des Teilbereiches 7 liegenden Bereichen reduziert. Diese Dickerreduzierung beruht auf einer Materialkomprimierung, die während

der Ausbildung der Anbindung des Endbandes 5 an die Endfalte 4 durchgeführt wird.

Um dem freien Ende der Endfalte 4 eine erhöhte Formstabilität zu geben und um den Austritt von Aktivkohle-Partikeln 12 aus dem Aktivkohlevlies 2 zu reduzieren, ist die Endfalte 4 im Teilbereich 7 versiegelt. Diese Versiegelung wird bei der in Fig. 2 dargestellten bevorzugten Ausführungsform durch eine Verklebung eines Oberseitenvlieses 10 mit einem Unterseitenvlies 11 des Aktivkohlevlieses 2 durch einen Klebstoff gebildet. Zu diesem Zweck trägt das Endband 5 eine Heißschmelzkleber-Schicht 8.

Das Endband 5 wird zur Ausbildung der Versiegelung so auf die Endfalte 4 aufgelegt, daß die Heißschmelzkleber-Schicht 8 an der Endfalte 4 zur Anlage kommt. Die aneinanderliegenden Elemente (Endband 5 mit Heißschmelzkleber-Schicht 8, Endfalte 4) werden zwischen eine Sonotrode und einen Amboß einer Ultraschall-Schweißvorrichtung eingebracht und einem Ultraschall-Schweißvorgang unterzogen. Dabei wird zusätzlich ein erhöhter Druck auf die miteinander zu verbindenden Elemente ausgeübt, so daß die weiter oben genannte Komprimierung stattfindet.

Durch den Ultraschall-Schweißvorgang wird bei einer bevorzugten Ausführungsform ausschließlich die Heißschmelzkleber-Schicht 8 mehr oder weniger verflüssigt. Gegebenenfalls kann auch ein Heißschmelzkleber im Aktivkohlevlies verflüssigt werden, der dort zum Haften der Aktivkohle-Partikel dient. Der verflüssigte Heißschmelzkleber dringt in die Vliesmaterialien, das heißt in das vorzugsweise aus einem Vlies ge-

bildete Endband 5 und in die Vliesschichten des Aktivkohlevlieses 2 ein bzw. durchdringt diese Vliesmaterialien zumindest teilweise. Darüber hinaus durchdringt der flüssige Heißschmelzkleber die im Aktivkohlevlies zwischen der Oberseite 10 und der Unterseite 11 des Aktivkohlevlieses 2 angeordneten Aktivkohle-Partikel 12. Die nicht verflüssigten Bestandteile werden somit in der Schmelze des Heißschmelzklebers eingebettet. Sobald der Heißschmelzkleber abkühlt, bildet sich ein hochfester Verbund aus, durch den zum einen das freie Ende der Endfalte 4 versiegelt ist und durch den zum anderen das Endband 5 an die Endfalte 4 angebunden ist.

Ein sich an den an die Endfalte 4 angebundenen Teilbereich 7 anschließender Abschnitt 9 des Endbandes 5 kann als Dichtung dienen, die das Plattenfilterelement 1 gegenüber einem nicht dargestellten Rahmenteil des Plattenfilterelementes 1, in das die Endfalte 4 eingebracht wird, oder gegenüber einem ebenfalls nicht dargestellten Filtergehäuse abdichtet, in welches das Filterelement 1 - dann ohne das vorgenannte Rahmenteil - eingebracht wird. Falls das Endband 5 in Abschnitt 9 eine derartige Dichtfunktion aufweisen soll, ist es vorzugsweise aus einem Vliesmaterial hergestellt.

Falls eine derartige Dichtfunktion durch ein Endband 5 nicht erforderlich ist, braucht sich auch das Endband 5 nicht über die gesamte Höhe 6 der Endfalte 4 zu erstrecken. Darüber hinaus kann dann auch das Endband 5 selbst als Heißschmelzkleber ausgebildet sein. Ebenso ist eine Ausführung möglich, bei der das Endband 5 aus einem schmelzbaren Vlies besteht, das durch das Ultraschall-Schweißen verflüssigt wird und in das Aktivkohlevlies eindringt bzw. dieses durchdringt und

die ungeschmolzenen bzw. unverflüssigten Bestandteile in der Schmelze einbettet. In diesem Fall kann eine spezielle Heißschmelzkleber-Schicht auf dem Endband 5 entfallen.

* * * * *

Ansprüche

1. Plattenfilterelement für ein Luftfilter mit einem zickzack-förmig gefalteten Bahnenmaterial aus einem Aktivkohlevlies,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Endfalte (4) des Bahnenmaterials eine Versiegelung aufweist, die durch eine Verklebung oder durch eine Verschweißung einer Oberseite (10) mit einer Unterseite (11) des Aktivkohlevlieses (2) gebildet ist.
2. Plattenfilterelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verklebung mit einem Klebstoff (8) oder durch ein Schmelzen wenigstens eines der miteinander zu verklebenden Elemente gebildet ist.
3. Plattenfilterelement nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das geschmolzene Element in ein nicht geschmolzenes Element (4, 5, 12) der miteinander zu verklebenden Elemente (4, 5, 12) eindringt oder dieses zumindest teilweise durchdringt und in der Schmelze einbettet.
4. Plattenfilterelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Verschweißung durch ein Verschmelzen der miteinander zu verschweißenden Elemente gebildet ist.

5. Plattenfilterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Bahnenmaterial im Bereich (7) der Versiegelung komprimiert ist.
6. Plattenfilterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Endfalte (4) mit einem Endband (5) versehen ist, das durch die Verklebung oder durch die Verschweißung an der Endfalte (4) befestigt ist.
7. Plattenfilterelement nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Endband (5) etwa dieselbe Höhe (6) aufweist wie die Endfalte (4) und daß sich die Verklebung bzw. Verschweißung nur über einen Teil (7) der Höhe (6) der Endfalte (4) erstreckt, wobei das Endband (5) außerhalb der Verklebung bzw. Verschweißung als Dichtung (9) dient.
8. Plattenfilterelement nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Endband (5) aus einem Vliesmaterial besteht.
9. Plattenfilterelement nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Klebstoff (8) ein Heißschmelzkleber ist.

10. Plattenfilterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Bahnenmaterial quer zu seinen Falten zwischen zwei aus einem Vliesmaterial gebildeten Seitenbahnen (3) eingefast ist, die durch Verklebung oder durch Verschweißung an dem Bahnenmaterial befestigt sind, und daß das Endband (5) an den Seitenbahnen (3) befestigt ist.
11. Verfahren zum Herstellen eines Plattenfilters nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Versiegelung in einem für die Endfalte (4) vorgesehenen Bereich des Bahnenmaterials durch einen Ultraschall-Schweißvorgang ausgebildet wird, bei dem zumindest ein Bestandteil (8) der miteinander zu verbindenden Elemente (4, 5, 8, 12) mehr oder weniger verflüssigt wird, wobei verflüssigte Bestandteile (8) aneinander anschmelzen oder miteinander verschmelzen und nicht verflüssigte Bestandteile (4, 5, 12) zumindest teilweise von dem mindestens einen verflüssigten Bestandteil (8) durchdrungen und in diesen eingebettet werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch den Ultraschall-Schweißvorgang ein im Aktivkohlevlies (2) enthaltener Heißschmelzkleber verflüssigt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß durch den Ultraschall-Schweißvorgang eine auf die Endfalte (4) aufgebrachte Heißschmelzkleber-Schicht (8) verflüssigt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Heißschmelzkleber-Schicht (8) an einem auf die Endfalte aufgebrachten Endband (5) angebracht ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß durch den Ultraschall-Schweißvorgang ein im Aktivkohlevlies (2) enthaltenes Vliesmaterial (10, 11) mehr oder weniger verflüssigt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß durch den Ultraschall-Schweißvorgang ein auf die Endfalte (4) aufgebrachtes, aus einem Vliesmaterial bestehendes Endband (5) mehr oder weniger verflüssigt wird.

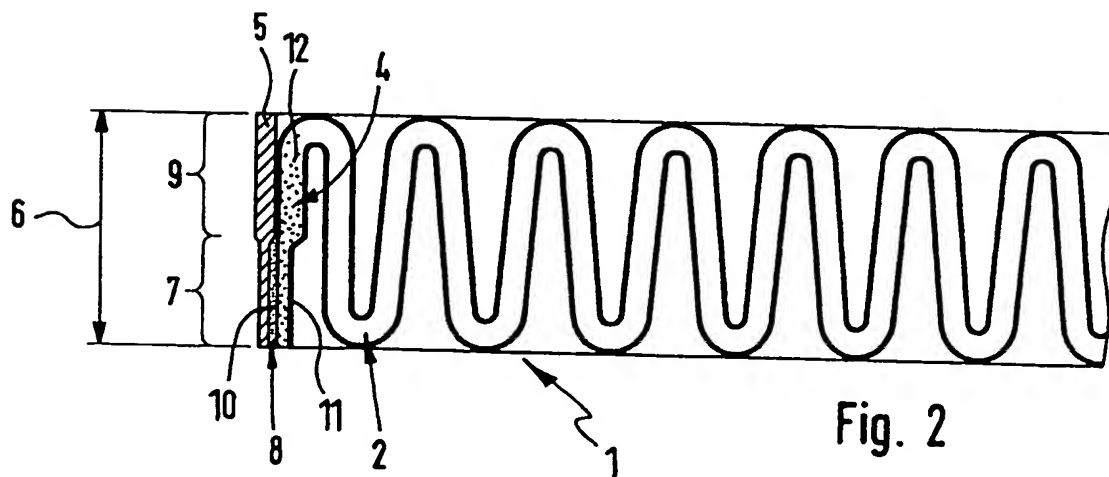
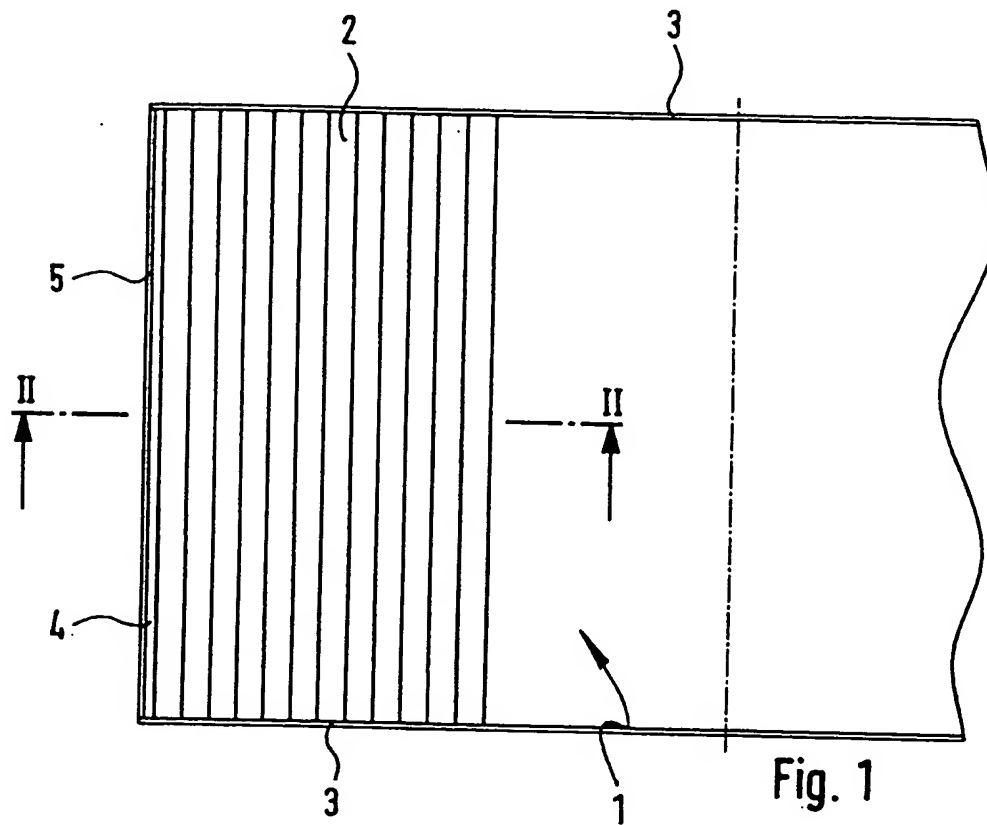
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß während des Ultraschall-Schweißvorganges die miteinander zu verbindenden Elemente (4, 5, 8, 12) komprimiert werden.

* * * * *

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D46/52 B01D29/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 30 435 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 20 February 1997 (1997-02-20) column 1, line 43 -column 3, line 53 ---	1,2,6,10
A	EP 0 685 251 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 6 December 1995 (1995-12-06) column 5, line 15 -column 6, line 23 ---	1,11
A	DE 195 24 677 A (NIPPONDENSO CO. LTD.) 11 January 1996 (1996-01-11) column 8, line 21 -column 8, line 36 ---	1,2,9
A	EP 0 383 236 A (HELSA-WERKE HELMUT SANDLER GMBH & CO. KG) 22 August 1990 (1990-08-22) column 7, line 50 -column 8, line 40 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2000

Date of mailing of the international search report

24/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Doolan, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03016

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19530435 A	20-02-1997	DE 59603407 D EP 0759319 A	25-11-1999 26-02-1997
EP 685251 A	06-12-1995	DE 4419361 A DE 59503123 D ES 2120658 T	07-12-1995 17-09-1998 01-11-1998
DE 19524677 A	11-01-1996	JP 8019721 A JP 8024545 A JP 8108015 A US 5792229 A	23-01-1996 30-01-1996 30-04-1996 11-08-1998
EP 383236 A	22-08-1990	DE 3904623 A DE 8901798 U	23-08-1990 03-05-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D46/52 B01D29/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 30 435 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 20. Februar 1997 (1997-02-20) Spalte 1, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 53	1,2,6,10
A	EP 0 685 251 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 6. Dezember 1995 (1995-12-06) Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 23	1,11
A	DE 195 24 677 A (NIPPONDENSO CO. LTD.) 11. Januar 1996 (1996-01-11) Spalte 8, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile 36	1,2,9
A	EP 0 383 236 A (HELSEA-WERKE HELMUT SANDLER GMBH & CO. KG) 22. August 1990 (1990-08-22) Spalte 7, Zeile 50 - Spalte 8, Zeile 40	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Doolan, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19530435 A	20-02-1997	DE 59603407 D EP 0759319 A	25-11-1999 26-02-1997
EP 685251 A	06-12-1995	DE 4419361 A DE 59503123 D ES 2120658 T	07-12-1995 17-09-1998 01-11-1998
DE 19524677 A	11-01-1996	JP 8019721 A JP 8024545 A JP 8108015 A US 5792229 A	23-01-1996 30-01-1996 30-04-1996 11-08-1998
EP 383236 A	22-08-1990	DE 3904623 A DE 8901798 U	23-08-1990 03-05-1989